

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-283495

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065
C30B 29/06

(21)Application number : 08-095194

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 17.04.1996

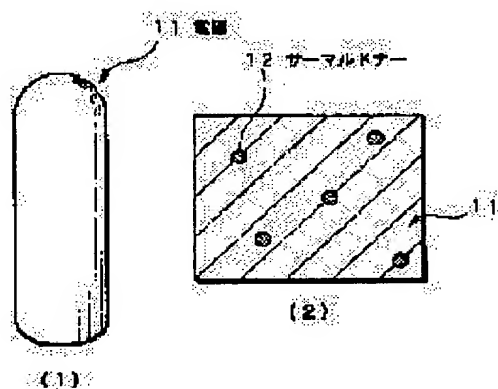
(72)Inventor : YOSHIKOSHI SHUNICHI

(54) ELECTRODE AND DISCHARGE-GENERATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of impurities such as phosphorus and boron and metals, which are sometimes harmful in a semiconductor manufacturing process by including a thermal donor in silicon which constitutes an electrode.

SOLUTION: An electrode 11 is made of silicon and is formed in the shape of a pin. A thermal donor 12, including an oxygen donor, gives free electrons to silicon. It also gives a conductivity to silicon as impurities such as phosphorus and boron do. The electrode 11 includes the thermal donor 12, not including the other impurities (impurities such as phosphorus and boron which give a conductivity). When the electrode 11 is sputtered, it does not emit phosphorus, boron, etc., which are impurities that have a bad influence on the semiconductor manufacturing environment.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-283495

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/3065			H 0 1 L 21/302	B
C 3 0 B 29/06			C 3 0 B 29/06	A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-95194

(22) 出願日 平成8年(1996)4月17日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 吉越 俊一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

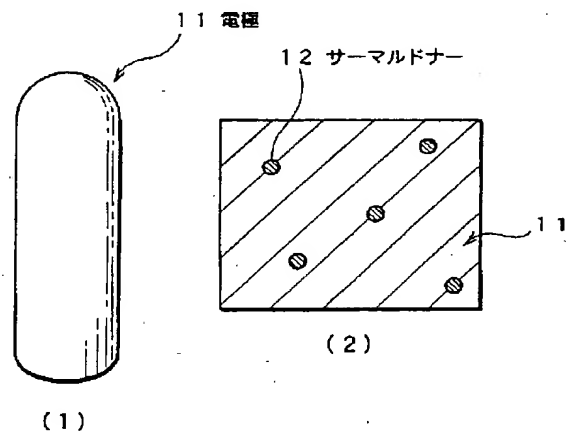
(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

(54) 【発明の名称】 電極および放電発生装置

(57) 【要約】

【課題】 金属製の電極やリン、ホウ素等の不純物を含むシリコン製の電極では、放電の際に発生したイオンにより電極自身がスパッタリングされて、例えばリン、ホウ素等の不純物や金属を放出するので、雰囲気が汚染される。

【解決手段】 シリコンからなる電極11であって、電極11を構成するシリコン内にサーマルドナー12を含むもの、または図示はしないが、導電体の表面にサーマルドナーを含むシリコンが被覆されてなるものであり、サーマルドナーによってシリコンに導電性を与えている。



本発明の電極に係わる第1実施形態の説明図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリコンからなる電極であって、前記電極を構成するシリコン内にサーマルドナーを含むことを特徴とする電極。

【請求項2】 導電体と、前記導電体の表面に形成したシリコン層と、からなる電極であって、前記シリコン層内にサーマルドナーを含むことを特徴とする電極。

【請求項3】 電極間に放電現象を起こさせる放電発生装置において、前記電極の表面は少なくともシリコンからなり、該シリコンはサーマルドナーを含むことを特徴とする放電発生装置。

【請求項4】 請求項3記載の放電発生装置は、電極間に起こさせた放電現象によってイオンを発生させることを特徴とする放電発生装置。

【請求項5】 請求項3記載の放電発生装置は、電極間に起こさせた放電現象によってプラズマを発生させ、該プラズマによって被エッチング体をエッチングすることを特徴とする放電発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電極および放電発生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の技術を、半導体装置の製造ラインに用いられているイオン発生装置を例に説明する。半導体装置の製造ラインにおいては静電気を嫌う。これは、デバイスが帯電して静電気の放電によって劣化する、大気中の塵埃が静電気によって製品を形成するウエハに吸着して不良を発生させる等の課題があった。これらの静電気を制御するために、半導体装置の製造環境における静電気対策は必要不可欠である。そこで、イオン発生装置によりイオンを発生させ、その発生したイオンを製造環境に散布して静電気を中和することが行われている。広い製造環境に対して簡便かつ安価に適用ができるイオン発生装置としては、電極に高電圧を印加して放電を発生させることによってイオンを発生させる方式のものがある。そして上記電極には、チタン、タングステン、ステンレス鋼（例えばSUS303）等が一般的に用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記金属製の電極では、放電を発生した際に、発生したイオンにより、電極自身がスパッタリングされて削られ、その削られた物質が大気中に放出される。そのため、今後さらに半導体装置の微細化が進展すると、半導体装置の製造工程のような汚染を非常に嫌う製造分野では、上記のようにイオンを発生させるための電極から放出される金

属によって製品が不良になるという課題が発生する。

【0004】それらを避けるために、電極をシリコンで形成したものが開発されている。しかしながら、シリコン電極では導電性を持たせることが必要になるため、通常は、シリコン電極にリンやホウ素のような導電性を与える不純物が添加されている。そのようなシリコン電極は放電の際に発生したイオンによって電極自身がスパッタリングされて削られ、その削られた物質が大気中に放出される。その際に、電極に添加された不純物も一緒に大気中に放出される。特に半導体装置の製造工程においては、これらの不純物は汚染の原因になる。すなわち、半導体装置の製造工程では、不純物の濃度は精密に制御されており、意図されない不純物の混入はこの制御を妨げることになる。したがって、今後さらに微細化が進むにつれて、不純物汚染に対する要求は厳しくなる。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するためになされた電極および放電発生装置である。

【0006】すなわち、電極は、シリコンからなり、このシリコン内にサーマルドナーを含むものである。または電極は、導電体とその表面に形成したシリコン層とからなり、このシリコン層はサーマルドナーを含むものである。

【0007】上記電極はサーマルドナーを含むシリコンからなる、またはサーマルドナーを含むシリコン層が表面に形成されていることから、サーマルドナーによって導電性が得られる。しかも電極に放電を発生させた場合、その電極がスパッタリングされて削られても、発生する物質はシリコンと酸素とであって、例えば半導体装置の製造工程において有害となることがあるリン、ホウ素等の不純物、および金属を発生することはない。したがって、上記電極は、半導体装置の製造工程のような汚染を極度に嫌う雰囲気において、放電を発生させるための電極に用いることが可能である。

【0008】一方、放電発生装置は、電極間に放電現象を起こさせるものであって、その電極の表面は少なくともシリコンからなり、そのシリコン中にはサーマルドナーが含まれるものである。

【0009】上記放電発生装置では、放電現象を発生させる電極に、表面が少なくともシリコンからなり、このシリコンにはサーマルドナーを含むものを用いることから、この電極はサーマルドナーによって導電性が得られる。そして電極に放電を発生させた場合、その電極がスパッタリングされて削られても、発生する物質はシリコンと酸素とであり、例えば半導体装置の製造工程において有害となることがあるリン、ホウ素等の不純物、および金属を発生することはない。したがって、上記放電発生装置は、半導体装置の製造工程のような汚染を極度に嫌う製造分野において利用することが可能である。そしてこのような構成とすることが可能な放電発生装置とし

では、例えば静電気対策に用いるイオン発生装置、プラズマを利用するドライエッチング装置等がある。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の第1実施形態の一例を、図1によって説明する。図では、一例としてイオン発生装置に用いる電極を示す。図1では、(1)に概略斜視図を示し、(2)に電極の断面の模式部分拡大図を示す。

【0011】図1に示すように、電極11は、シリコンからなり針状に形成されている。上記シリコンは、例えば単結晶シリコンからなり、例えば 1×10^{16} 個/cm³程度の濃度にサーマルドナー12を含んでいる。そしてこのシリコンの抵抗率は $0.5 \Omega \text{ cm}$ 程度になる。なお、上記サーマルドナー12は、酸素ドナーも含み、ここではシリコンに自由電子を与えるもので、リンやホウ素のような不純物と同様に、シリコンに導電性を与えるものである。

【0012】上記電極11には、サーマルドナー12が含まれ、それ以外の不純物(例えばリン、ホウ素等の導電性を与える不純物)は含まれていない。そのため、この電極11がスパッタリングされた場合に、半導体装置の製造環境に悪影響を及ぼすようなリン、ホウ素等の不純物はこの電極11から放出されることはない。

【0013】次に上記電極11の製造方法を説明する。まず、酸素を含有するシリコンインゴットを製造する。例えば、一般に半導体装置製造で用いられているチョクラルスキー(以下CZという、CZはCzochralskiの略)法(別名、溶融引き上げ法)によって、シリコンインゴットを製造する。このCZ法では一般に純度の高いものが得られる。また、シリコンの融液は石英のつばに入れられるため、これからシリコン融液中に酸素が溶け込む。したがって、シリコンインゴット中にも酸素が含まれることになる。一般には、シリコン融液中に 1×10^{18} 個/cm³程度の酸素原子が含有される。なお、シリコンに導電性を与えるために、通常、添加されるリンやホウ素のような不純物は添加しない。

【0014】その後、上記シリコンインゴットを所望に形状に加工成形した後、 450°C の窒素雰囲気中に100時間放置する熱処理を行う。この熱処理には、例えば、抵抗加熱型の熱処理炉を用い、その雰囲気は、成形したシリコンが汚染されるのを避けるために半導体装置の製造工程で用いられるような清浄な状態とする。その結果、成形したシリコン中には 1×10^{16} 個/cm³程度の濃度にサーマルドナーが生成され、成形したシリコンの抵抗率は $0.5 \Omega \text{ cm}$ 程度に低下する。このようにして、電極として使用できる導電率が得られる。上記熱処理の温度は、 450°C に限定されることはなく、シリコン中にサーマルドナーが生成される温度であればよい。なお、一般に 300°C よりも高くないとサーマルドナーは生成されず、また 600°C を超える温度ではサー

マルドナーは消失する。そのため、熱処理温度は、 $300^\circ\text{C} \sim 600^\circ\text{C}$ 、望ましくは $400^\circ\text{C} \sim 500^\circ\text{C}$ の範囲内の所定温度にする必要がある。その後、上記成形したシリコンを所定の電極形状に加工する。

【0015】このようにして形成された電極は、電極自身に半導体装置の製造工程において、有害となることがあるリン、ホウ素等の不純物、および金属等の汚染物質を含まないものになる。

【0016】次に第2実施形態の一例を、図2によって説明する。図では、一例としてドライエッチング装置の電極を示す。図2では、(1)に概略斜視図を示し、(2)に電極の断面の模式部分拡大図を示す。

【0017】図2に示すように、電極21は、シリコンからなり円盤状に形成されている。上記シリコンは、例えば単結晶シリコンからなり、この単結晶シリコン中に 1×10^{16} 個/cm³程度の濃度にサーマルドナー12を含むものである。

【0018】上記電極21には、サーマルドナー12が含まれ、それ以外の不純物(例えば導電性を与えるようなリン、ホウ素等の不純物)は含まれていない。そのため、この電極21がスパッタリングされた場合に、半導体装置の製造環境に悪影響を及ぼすようなリン、ホウ素等の不純物はこの電極21から放出されることはない。

【0019】上記電極21の製造方法を説明する。まず、酸素を含有するシリコンインゴットを製造する。例えば、一般に半導体装置製造で用いられているマグネティックチョクラルスキー(以下MCZという、MCZはMagnetic Czochralskiの略)法(別名、磁場印加溶融引き上げ法)によって、シリコンインゴットを製造する。この製造方法では一般のCZ法に比較して、さらに純度の高いものが得られる。また、シリコンの融液が合成石英のような純度の高い石英のつばに入れられるため、さらにシリコンの純度を高めることができる。この場合、シリコン中に含まれることになる酸素濃度は、 2×10^{17} 個/cm³程度になる。なお、通常、シリコンに導電性を与えるために添加するリンやホウ素のような不純物は添加しない。このようにして、酸素を適宜含有する極めて高純度なシリコンインゴットを形成することができる。

【0020】その後、シリコンインゴットを所望に形状に加工成形した後、上記第1実施形態で説明した製造方法と同様にして、 450°C の窒素雰囲気中に100時間放置する熱処理を行う。その結果、成形したシリコン中には 1×10^{16} 個/cm³程度の濃度にサーマルドナーが生成され、成形したシリコンの抵抗率は $0.5 \Omega \text{ cm}$ 程度に低下する。ここでの熱処理温度は前記第1実施形態で説明したのと同様の範囲である。その後、上記成形したシリコンを所定の電極形状に加工する。

【0021】このように、シリコンインゴットから電極を形成する製造方法では、シリコンインゴットを形成す

ることにより比較的容易に高純度のシリコンが得られる。しかもそのシリコンインゴット中に含まれる不純物（例えばリン、ホウ素等）は極めて少ない。したがって、このシリコンインゴットから形成された電極21は、電極自身に半導体装置の製造工程において有害となることがあるリン、ホウ素等の不純物、および金属等の汚染物質を含まないものになる。

【0022】上記第1、第2実施形態の説明では、単結晶シリコンの電極11、21を説明したが、この電極11、21は、例えば多結晶シリコンからなり、この中に上記と同程度にサーマルドナーが含まれているものであってもよい。また電極11、21を構成するシリコン中に含まれるサーマルドナーの濃度は、電極11、21が導電性を失わない限りにおいて、上記した 1×10^{16} 個/cm³に限定されることはなく、それよりも多くてもまたは少なくとも差し支えない。

【0023】次に本発明の第3実施形態の一例を、図3によって説明する。図では、一例としてイオン発生装置に用いる電極を示す。図3では、(1)に斜視部分破断面図を示し、(2)に電極の断面の模式部分拡大図を示す。

【0024】図3に示すように、電極31は、針状に形成された導電体32とその導電体を被覆するシリコン層33とからなる。上記導電体32は、例えばタングステンやステンレス鋼のような金属材料からなる。一方、上記シリコン層33は、例えば多結晶シリコンからなり、この多結晶シリコンは 1×10^{16} 個/cm³程度の濃度にサーマルドナー12を含むものである。

【0025】上記電極31のシリコン層33には、サーマルドナー12が含まれ、それ以外の不純物は含まれていない。そのため、このシリコン層33がスパッタリングされた場合に、半導体装置の製造環境に悪影響を及ぼすようなリン、ホウ素等の不純物はこのシリコン層33から放出されない。

【0026】上記電極31の製造方法の一例を説明する。まず既知の方法によって、針状の導電体32を形成する。次いで例えばCVD法によって、導電体32の表面にシリコン層33を形成する。その後、例えばプラズマドーピングによって、上記シリコン層33に酸素を導入する。上記シリコン層33は単結晶シリコンで形成されることが望ましいが、多結晶シリコンで形成してもよい。

【0027】その後、上記第1実施形態で説明した製造方法と同様にして、450℃の窒素雰囲気中に100時間放置する熱処理を行う。その結果、シリコン層33中には 1×10^{16} 個/cm³程度の濃度にサーマルドナーが生成され、シリコン層33の抵抗率は0.5Ωcm程度に低下する。また、この場合の熱処理の温度範囲は、前記第1実施形態で説明したのと同様である。

【0028】このようにして形成された電極31は、電

極自身に半導体装置の製造工程において、有害となることがあるリン、ホウ素等の不純物、および金属等の汚染物質を含まないものになる。

【0029】次に第4実施形態の一例を、図4によって説明する。図では、一例としてイオン発生装置に用いる電極を示す。図4では、(1)に斜視部分破断面図を示し、(2)に電極の断面の模式部分拡大図を示す。

【0030】図4に示すように、電極41は、円盤状に形成された導電体42とその導電体を被覆するシリコン層43とからなる。上記導電体42は、例えばタングステンやステンレス鋼のような金属材料からなる。一方、上記シリコン層43は、例えば多結晶シリコンからなり、この多結晶シリコン中に 1×10^{16} 個/cm³程度の濃度にサーマルドナー12を含むものである。

【0031】上記電極41のシリコン層43には、サーマルドナー12が含まれ、それ以外の不純物（例えば導電性を与えるようなリン、ホウ素等の不純物）は含まれていない。そのため、このシリコン層43がスパッタリングされた場合に、半導体装置の製造環境に悪影響を及ぼすようなリン、ホウ素等の不純物はこのシリコン層43から放出されない。

【0032】上記電極41の製造方法の一例を説明する。まず既知の方法によって、円盤状の導電体42を形成する。次いで例えばCVD法によって、導電体42の表面にシリコン層43を形成する。その後、例えばプラズマドーピングによって、上記シリコン層43に酸素を導入する。上記シリコン層43は単結晶シリコンで形成されることが望ましいが、多結晶シリコンで形成してもよい。

【0033】その後、上記第1実施形態で説明した製造方法と同様にして、450℃の窒素雰囲気中に100時間放置する熱処理を行う。その結果、シリコン層43中には 1×10^{16} 個/cm³程度の濃度にサーマルドナーが生成され、シリコン層43の抵抗率は0.5Ωcm程度に低下する。このようにして形成された電極41は、電極自身に半導体装置の製造工程において、有害となることがあるリン、ホウ素等の不純物、および金属等の汚染物質を含まないものになる。

【0034】上記第3、第4実施形態の説明では、電極31、41を構成するシリコン層33、43中に含まれるサーマルドナー12は、シリコン層33、43が導電性を失わない限りにおいて、上記した 1×10^{16} 個/cm³程度の濃度に限定されることはなく、それよりも多くてもまたは少なくとも差し支えない。

【0035】上記第1～第4実施形態で説明した製造方法において、熱処理の温度と時間とを変えることで、サーマルドナー12の発生量を制御することが可能である。したがって、シリコンの抵抗率（もしくは導電率）を制御することが可能になるので、所定の抵抗率（もしくは導電率）を有する電極を得ることができる。さら

に、シリコン中の酸素濃度を変えることによって、抵抗率（もしくは導電率）の制御も可能になる。

【0036】上記第1～第4実施形態で説明した製造方法によって製造された電極は、半導体装置の製造工程のように汚染を極度に嫌う製造分野において利用することが可能であり、例えば静電気対策に用いるイオン発生装置の電極、プラズマを利用するドライエッチング装置の電極等に適用することが可能である。

【0037】次に本発明の放電発生装置としてイオン発生装置の一例を、図5の要部概略構成図によって説明する。

【0038】図5に示すように、イオン発生装置61は、従来のイオン発生装置において、電極62aと電極62bを、サーマルドナー（図示省略）が含まれるシリコンで形成したものである。ここで、上記イオン発生装置61の構成を簡単に説明する。このイオン発生装置61には、放電を起こさせるための電極62aと電極62bとが所定間隔に配置されている。各電極62a、電極62bは、それぞれ、絶縁性の電極保持部63a、電極保持部63bに取り付けられ、各電極保持部63a、電極保持部63bは本体64に取り付けられている。さらに、各電極62a、電極62bには、電源間にコロナ放電を発生させるための電源65が接続されている。図示はしないが、電極62a、電極62bと電源65との間には、スイッチとコンデンサが接続されている。

【0039】上記電極62aおよび電極62bは、例えば、5mm程度の長さの針状のものであり、サーマルドナー（図示省略）が 1×10^{16} 個/cm³程度の濃度に含まれるシリコンで形成されたものである。

【0040】上記イオン発生装置61は、電源65より各電極62a、電極62bに交流（AC）もしくは直流（DCまたはパルスDC）の高電圧をかけて、電極62a、電極62b間にコロナ放電を発生させることで、イオンを生成する。

【0041】このようなイオン発生装置61を、例えば半導体装置の製造環境で使用した場合には、イオン発生装置61を作業環境の天井に取り付け、イオン発生装置61の電極62a、電極62b間に発生させたコロナ放電により生成されるイオンを作業環境に散布する。そのイオンによって静電気は中和される。そのため、静電気放電によるデバイスの劣化や大気中の塵埃の静電吸着は抑制されるので、これらが原因となっていた不良の発生を抑制できる。その際、放電時に電極62a、電極62bがスパッタリングにより削られ、大気中に放出される。しかしながら、電極62a、電極62b中には金属や半導体製造に有害となることがあるリン、ホウ素等の不純物は含まれていないので、そのような金属や不純物の放出はなく、これらによる汚染を起さない。

【0042】次に本発明の放電発生装置としてドライエッチング装置の一例を、図6の概略構成図によって説明

する。図では、ドライエッチング装置の一例として、平行平板型の反応性イオンエッチング装置を示す。

【0043】図6に示すように、ドライエッチング装置71は、従来のドライエッチング装置において、カソード電極72の表面にサーマルドナー（図示省略）が含まれるシリコン電極73を形成し、アノード電極74の表面にサーマルドナー（図示省略）が含まれるシリコン電極75を形成したものである。

【0044】以下にドライエッチング装置71の構成の概略を説明する。ドライエッチング装置71には、ウエハ91を処理するための処理室81が備えられている。この処理室81内にはカソード電極72が備えられている。このカソード電極72は金属電極76とこの金属電極76上に設置したシリコン電極73とからなる。上記シリコン電極73は、例えば、厚さが5mm程度の円盤状をなし、サーマルドナーが 1×10^{16} 個/cm³程度の濃度に含まれている。このシリコン電極73上に被エッチング体となるウエハ91が載置される。一方、上記金属電極76は、例えばアルミニウム系金属からなる。そして上記カソード電極72にはコンデンサ82を介して電源83が接続されている。また、カソード電極72の内部には冷媒を流すための流路（図示省略）が設けられ、その流路内に冷媒Aを循環させることによって、カソード電極72を冷却することが可能になっている。この冷媒には、例えば冷水を用いる。

【0045】また、上記処理室81の内部で上記カソード電極72に対抗する上方には、アノード電極74が設置されている。このアノード電極74は金属電極77とこの金属電極77の下部に設置したシリコン電極75とからなる。上記シリコン電極75は、例えば、厚さが5mm程度の円盤状をなし、サーマルドナーが 1×10^{16} 個/cm³程度の濃度に含まれている。一方、上記金属電極77は、例えばアルミニウム系金属からなる。そして上記アノード電極74はアース84に接続されている。さらに、上記処理室81にはエッチングガスを導入するためのガス供給系（図面ではガス供給系の供給管のみを示す）85が接続され、さらに処理室81内のガスを排気するためのガス排出系（図面ではガス排出系の供給管のみを示す）86が接続されている。

【0046】上記ドライエッチング装置71は、電源83よりカソード電極72に高周波電力を印加して、カソード電極72とアノード電極74との間に放電を発生させてプラズマを生成する。

【0047】このようなドライエッチング装置71を、例えば半導体装置の製造工程で使用した場合には、カソード電極72とアノード電極74との間に発生したプラズマによりウエハがエッチングされる。その際、放電時にカソード電極72の露出している部分およびアノード電極74の表面はスパッタリングにより削られ、エッチング雰囲気中にスパッタリングされた物質が放出され

る。しかしながら、カソード電極72、アノード電極74中には半導体装置の製造工程で有害となることがあるリン、ホウ素等の不純物や金属が含まれていないので、そのような不純物や金属の放出はなく、これらによる汚染は起きない。

【0048】

【発明の効果】以上、説明したように本発明の電極によれば、サーマルドナーを含むシリコンからなる、またはサーマルドナーを含むシリコン層が表面に形成されているので、このサーマルドナーによってシリコンは導電性を得ることができる。そして電極がスパッタリングされて削られても、このスパッタリングによって発生する物質は、シリコンと酸素とであって、例えば半導体装置の製造工程において有害となることがあるリン、ホウ素等の導電性を得るための不純物、および金属を発生することがない。

【0049】また本発明の放電発生装置によれば、放電現象を発生させる電極に、表面が少なくともシリコンからなりこのシリコン内にサーマルドナーを含むものを用いているので、この電極はサーマルドナーによって導電性を得ることができる。そして電極がスパッタリングされて削られても、このスパッタリングによって発生する物質は、シリコンと酸素とであって、例えば半導体装置*

*の製造工程において有害となることがあるリン、ホウ素等の導電性を得るために用いる不純物、および金属を発生することはない。よって、上記放電発生装置は、半導体装置の製造工程のような汚染を極度に嫌う製造分野において利用することが可能であり、例えば静電気対策に用いるイオン発生装置、プラズマを利用するドライエッチング装置に適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電極に係わる第1実施形態の説明図である。

【図2】本発明の電極に係わる第2実施形態の説明図である。

【図3】本発明の電極に係わる第3実施形態の説明図である。

【図4】本発明の電極に係わる第4実施形態の説明図である。

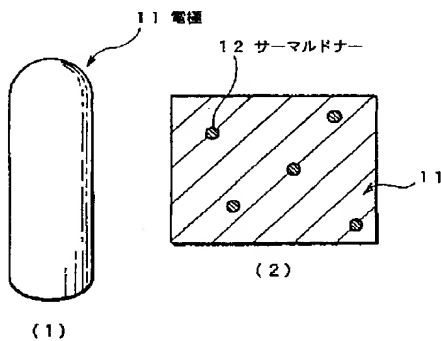
【図5】本発明のイオン発生装置の要部概略構成図である。

【図6】本発明のドライエッチング装置の概略構成図である。

【符号の説明】

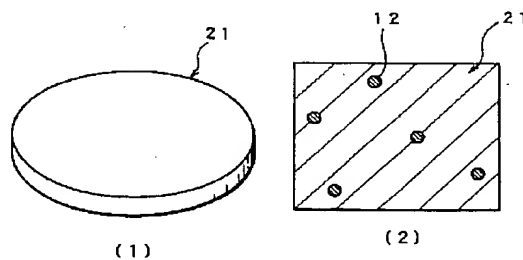
11 電極 12 サーマルドナー

【図1】



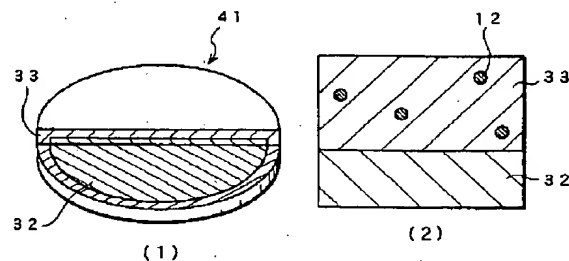
本発明の電極に係わる第1実施形態の説明図

【図2】



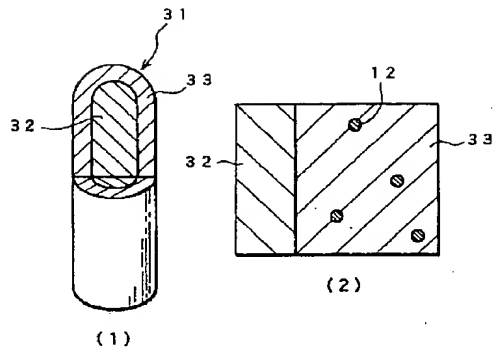
本発明の電極に係わる第2実施形態の説明図

【図4】



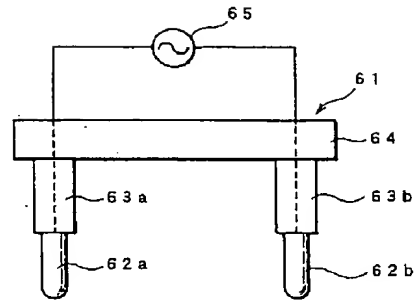
本発明の電極に係わる第4実施形態の説明図

【図3】



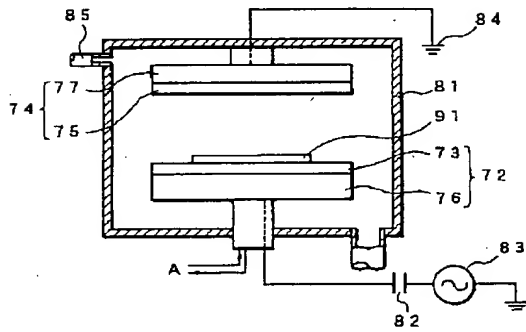
本発明の電極に係わる第3実施形態の説明図

【図5】



本発明のイオン発生装置の要部概略構成図

【図6】



本発明のドライエッチング装置の概略構成図